

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ВЫПУСК 28

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
15 – 16 мая 2024 г.*

ЧАСТЬ I

Под общей редакцией профессора С.В. Коновалова

**Новокузнецк
2024**

ББК 74.48.288

Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Коновалов С.В.,

д-р физ.-мат. наук, профессор Громов В.Е.,

д-р техн. наук, профессор Кулаков С.М.,

канд. техн. наук Шевченко Р.А.,

канд. техн. наук, доцент Чаплыгин В.В.,

канд. техн. наук, доцент Риб С.В.,

канд. техн. наук, доцент Темлянцева Е.Н.

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 15–16 мая 2024 г. Выпуск 28. Часть I. Естественные и технические науки / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет ; под общ. ред. С.В. Коновалова – Новокузнецк; Издательский центр СибГИУ, 2024. – 450 с. : ил.

ISSN 2500-3364

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Первая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области естественных наук; металлургических процессов, технологий, материалов и оборудования; перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых; экологии, безопасности, рационального использования природных ресурсов; информационных технологий и систем автоматизации управления.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2024

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЫЛЕВЫХ ВЫБРОСОВ ОТ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ПРИЛЕГАЮЩИЕ УРБАНИЗИРОВАННЫЕ ТЕРРИТОРИИ <i>Трабер Н.С., Никитина Д.Ю., Никитина А.М., Семина И.С.</i>	379
ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧАСТИЦ РЕЗИНЫ В КАЧЕСТВЕ СТРУКТУРООБРАЗУЮЩИХ АГРЕГАТОВ ДЛЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ БРИКЕТОВ <i>Матвеева А.А., Домнин К.И., Павловец В.М.</i>	383
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИКИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ОТРАБОТАННЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН <i>Матвеева А.А., Павловец В.М.</i>	391
V ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ	398
ОРГАНИЗАЦИЯ БАЗЫ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ <i>Заякин М.А., Спиридонов В.В., Михайлова О.В.</i>	398
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ СКЛАДА ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ <i>Зулин А.С., Михайлова О.В.</i>	404
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ МОДУЛЯМИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ <i>Заякин М.А., Спиридонов В.В., Михайлова О.В.</i>	408
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ СКЛАДА ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ <i>Зулин А.С., Михайлова О.В.</i>	413
К РАЗРАБОТКЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛАВНЫМ КОМПЛЕКСОМ <i>Лукьянец Е.А., Михайлова О.В.</i>	417
ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЛАВНОГО ПЕРЕГРУЖАТЕЛЯ И ДРОБИЛКИ ПРИ ПОПАДАНИИ ЧЕЛОВЕКА В КОРИДОР БЕЗОПАСНОСТИ <i>Лукьянец Е.А., Михайлова О.В.</i>	421
ПРОГРАММИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИТОЧНОЙ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ УСТАНОВКИ <i>Прищеп Я.И., Огнев С.П.</i>	426
АНАЛИЗ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРИТОЧНОЙ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ УСТАНОВКИ <i>Огнев С.П., Прищеп Я.И.</i>	432
РАЗРАБОТКА ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КОНТАКТОРНОЙ СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ <i>Климов Д.Е., Огнев С.П.</i>	438

К РАЗРАБОТКЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛАВНЫМ КОМПЛЕКСОМ

Лукьянец Е.А., Михайлова О.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: Lukyanets82@mail.ru*

В статье приведено описание системы автоматизации очистного механизированного комплекса, включая подсистему отключения лавного перегружателя и дробилки при попадании человека в коридор безопасности. Система позволит: повысить безопасность и снизить риски травматизма; дистанционно управлять запуском и остановом; предотвратить аварийное разрушение технологических агрегатов и, связанную с этим, угрозу жизни и здоровью персонала.

Ключевые слова: АСУТП, безопасность, автоматический контроль, визуализация.

Основной задачей, стоящей перед горнодобывающей промышленностью, является обеспечение прироста добычи полезных ископаемых в основном за счет повышения добычи наиболее эффективным способом на основе широкого внедрения прогрессивной технологии и горнотранспортного оборудования большой единичной мощности.

Конструктивно-технические характеристики очистных механизированных комплексов (ОМК) должны быть максимально адаптированы к этим условиям, отвечать требованиям безопасности и эргономики, а также обеспечивать высокий уровень механизации и автоматизации очистных работ.

Система предназначена для повышения безопасности и снижения риска травматизма за счет отключения комбайна при приближении рабочих к опасной зоне.

Целями создания автоматизированной системы управления лавным комплексом (далее Система) являются:

- управления запуском и остановом лавного конвейера, перегружателя и дробилки в заданном порядке;
- контроля сигналов управления, датчиков скорости и датчиков блокировки;
- обеспечения громкоговорящей связи и аварийного отключения вдоль лавного конвейера;
- отображения информации о состоянии лавного оборудования и постов громкоговорящей связи.

Схема функциональной структуры АСУ ТП [1], [2] показана на рисунке 1.

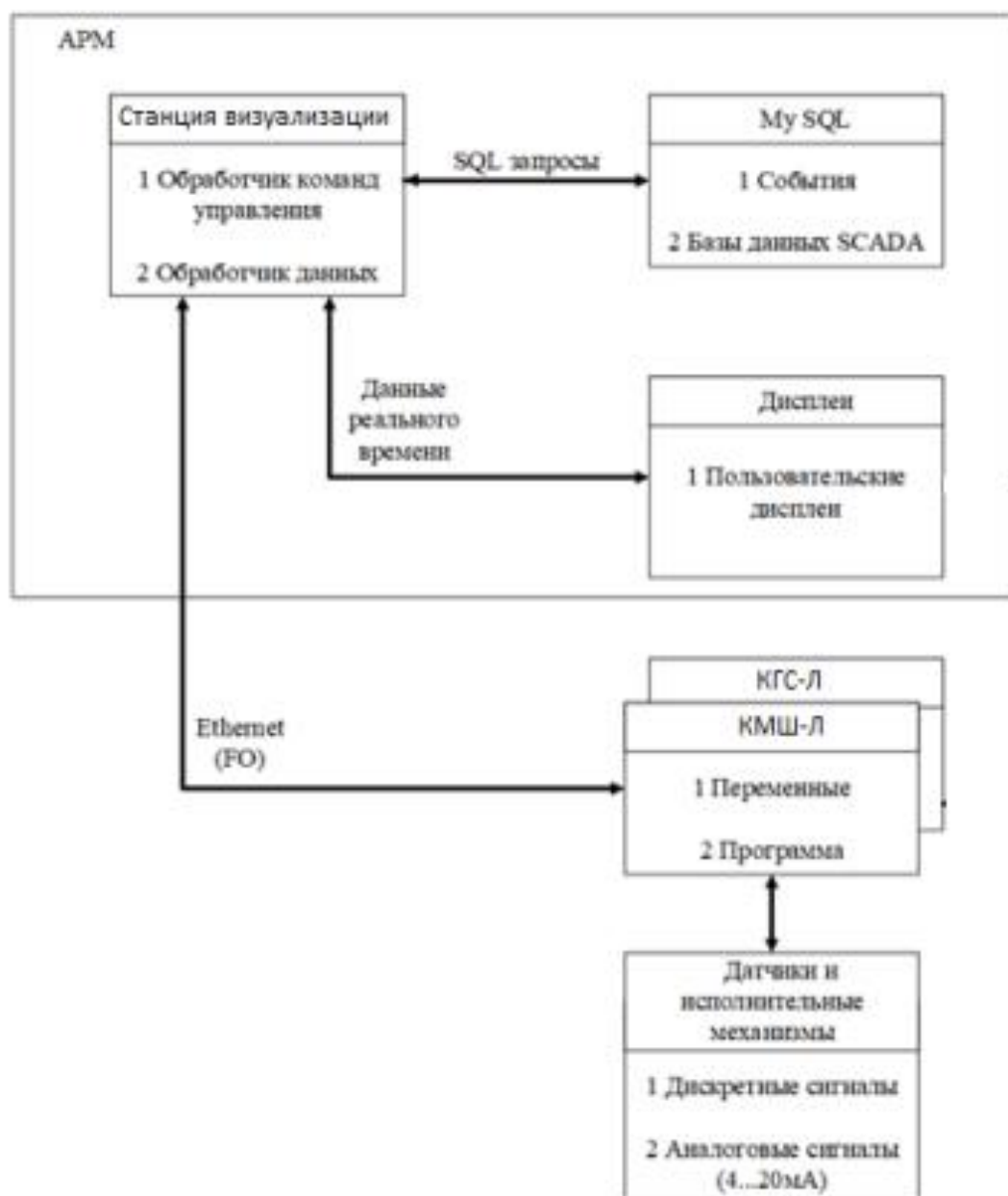


Рисунок 1 – Схема функциональной структуры АСУ ТП

Система представляет собой трехуровневую систему [3]:

- первый уровень – это датчики, исполнительные механизмы. На этом уровне решаются задачи измерения параметров технологического процесса, передачи на уровень управляющего контроллера полученных значений, получение управляющих команд от программируемого контроллера на исполнительные механизмы;

- второй уровень – уровень управляющих контроллеров. Включает в себя программируемый контроллер. Здесь централизованно решаются задачи сбора, обработки и контроля информации, полученной с первого уровня, формирование управляющих команд, а также организуется обмен данными с уровнем визуализации. Так же этот уровень служит источником данных для сервера долговременного хранения технологической информации;

- третий уровень – визуализация технологического процесса. Интерфейс «технологический персонал – управляющая система» служит для сбора информации от систем первого уровня и ее отображения, а также передачи управляющих воздействий от технологического персонала.

Уровень управляющих контроллеров реализован в виде контроллеров голосовой связи КГС-Л в заданном количестве – 8 штук (обычно устанавливаются на расстоянии 10м друг от друга) и одного контроллера - многофункциональный шахтный для управления лавным комплексом КМШ-Л. Уровень визуализации, включающий два сервера визуализации.

Встроенным интерфейсом центрального процессора является интерфейс PROFINET, базирующийся на функциональных возможностях Ethernet TCP/IP (10/100 Мбит/с), который поддерживает обмен данными между уровнями управляющего контроллера и визуализации технологического процесса (состояние механизмов, дистанционные инициативы, задания на регулирование, настроечные параметры, измеренные значения и т. д.).

Периодичность обновления сигналов обусловлена цикличностью обновления области отображения CPU PLC. В данной системе цикличность обновления области отображения определяется временем выполнения программ пользователя, вызываемых в организационном блоке. В начале цикла CPU записывает область отображения всех выходных сигналов в модули вывода, затем производит считывание (обновление) области отображения всех входных сигналов из модулей ввода, далее идет выполнение прикладных программ пользователя.

Основные технологические параметры (вибрация, температура, расход, давление и т. д.) записываются в архивы измеренных значений на серверах визуализации.

Запись параметров в архив производится с периодичностью цикла архивирования, равной 500 мс. Глубина архива не менее 7 суток.

Передача значений производится по запросу серверов визуализации. Серверами визуализации запрашиваются только те данные, которые в данный момент отображаются на активной экранной форме.

На дисплее КМШ-Л выполнена визуализация системы, посредством выбора страниц, отображающих следующую информацию [4]:

- Состояние оборудования лавного комплекса (конвейер, перегружатель);
- Состоянии постов голосовой связи;
- Журнал событий;
- Настройки КМШ-Л;
- Меню настройки параметров оборудования лавы;
- Состояние дискретных входов/выходов, аналоговых и частотных входов;
- Информация по текущим зафиксированным авариям.

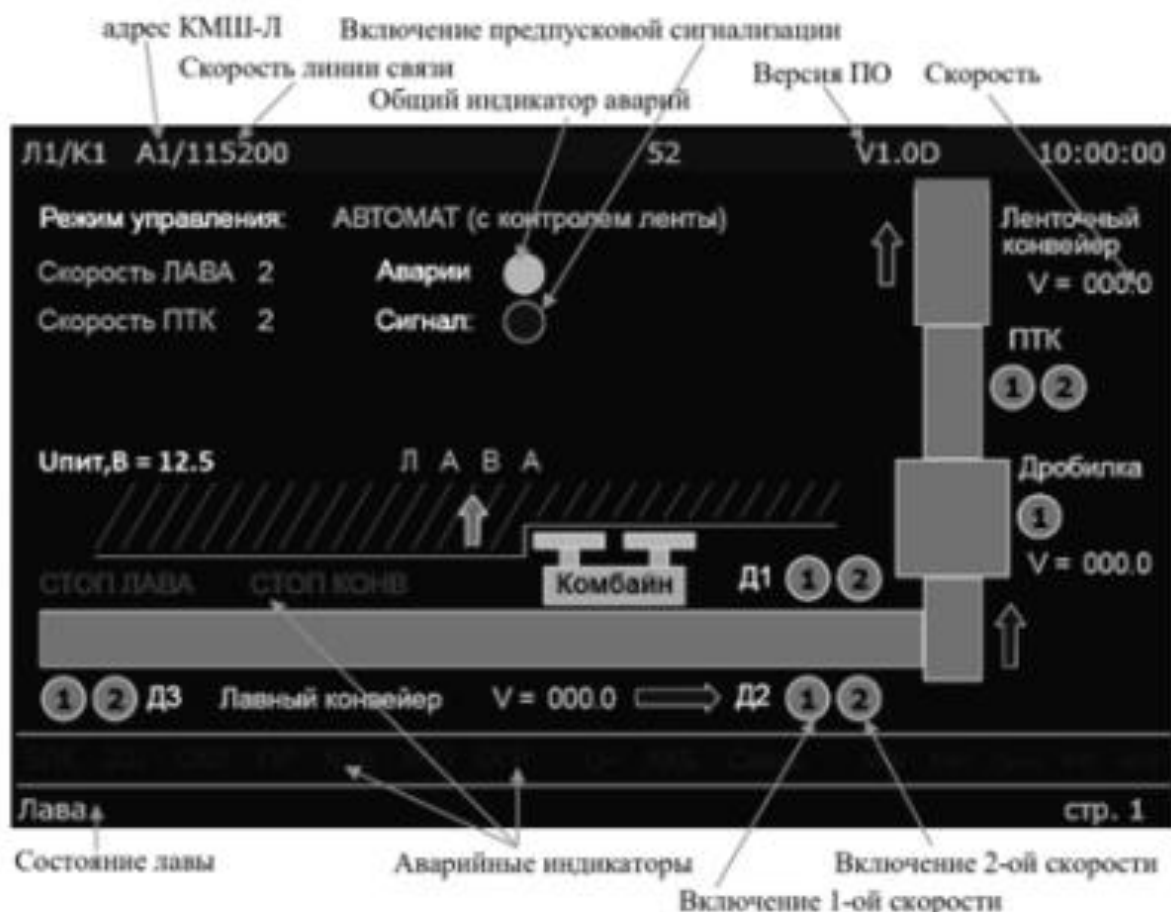


Рисунок 2 – Разработанная визуализация системы, скриншот экрана «Состояние лавы»

Внедрение разрабатываемой Системы [5] позволит:

- повысить безопасность и снизить риски травматизма;
- дистанционно управлять запуском и остановом;
- предотвратить аварийное разрушение технологических агрегатов и, связанную с этим, угрозу жизни и здоровью персонала.

Библиографический Список

1. ГОСТ 34.201-89 Информационная технология. Виды, комплектность и обозначения документов при создании автоматизированных систем.
2. РД 50-34.698-90 Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов.
3. Благодарный А.И., Гусев О.З., Кузнецов М.А., Михальцов Э.Г., Чейдо Г.П., Шакиров Р.А. Комплексная автоматизация угольных шахт на основе интеллектуальной шины // 3-я Международная научно-практическая конференция «Исследование, разработка и применение высоких технологий в промышленности», 14–17 марта 2007 г., С.-Петербург : [сб. докл.]. С. 205–206.
4. Автоматизация очистного забоя для Шахты «Юбилейная» // ИЛЬМА URL: <https://ilma-mk.ru/kompleks-sistem-avtomatizatsii-dobychnogo-zaboya-dlya-shahty-yubilejnaya>.

5. Общие сведения о безопасности при механизации горного производства // studentopedia URL: <https://studentopedia.ru/tovarovedenie/obshie-svedeniya-o-bezopasnosti-pri-mehanizacii-gornogo-proizvodstva---raschet-proizvoditelnosti.html>.

УДК 656.256.3

ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЛАВНОГО ПЕРЕГРУЖАТЕЛЯ И ДРОБИЛКИ ПРИ ПОПАДАНИИ ЧЕЛОВЕКА В КОРИДОР БЕЗОПАСНОСТИ

Лукьянец Е.А., Михайлова О.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: Lukyanets82@mail.ru*

В статье приведено описание технического системы автоматического отключения лавного перегружателя и дробилки при попадании человека в коридор безопасности. Система позволит: повысить безопасность и снизить риски травматизма; дистанционно управлять запуском и остановом; предотвратить аварийное разрушение технологических агрегатов и, связанную с этим, угрозу жизни и здоровью персонала.

Ключевые слова: АСУТП, безопасность, автоматический контроль, датчик, контроллер.

Для предупреждения травматизма и объективного снижения опасности труда в шахтах по фактору "повреждение людей машинами и механизмами" применяются различные технические средства, обеспечивающие коллективную безопасность работающих.

Основными техническими средствами коллективной защиты работающих от опасных и вредных производственных факторов, связанных с работой оборудования, являются защитные устройства, препятствующие попаданию человека в опасную зону [1].

Опасной зоной считается пространство, в котором постоянно или периодически проявляется воздействие опасных (или вредных) факторов. Опасная зона может быть ограниченной (локализованной вокруг опасного элемента конструкции) и неограниченной, изменяющейся в пространстве и времени (например, пространство под транспортируемым грузом).

Защитные устройства весьма разнообразны как по принципу действия, так и по конструкции. Важнейшее общее требование к защитным устройствам состоит в том, что они не должны терять своих защитных свойств под воздействием неблагоприятных и агрессивных факторов производственной среды (высокие температуры, влага, вибрации и др.).

Условно их подразделяют на следующие группы: оградительные устройства, блокирующие устройства, предохранительные устройства, ограничители перемещения, тормозные устройства, специальные устройства,

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Выпуск 28

*Труды Всероссийской научной конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых*

Часть I

Под общей редакцией

С.В. Коновалова

Компьютерная верстка

Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 14.05.2024 г.

Формат бумаги 60x84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 26,8 Уч.-изд. л. 28,37 Тираж 300 экз. Заказ № 87

Сибирский государственный индустриальный университет

654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42

Издательский центр СибГИУ